

1 薬剤による土壤病害等を対象とした消毒法

* 各薬剤の使用基準については、各作物の項、または農薬登録情報提供システム (<https://pesticide.maff.go.jp>)を参照する。

(1) クロルピクリン及びクロルピクリンを含む剤 劇

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. クロルピクリンくん蒸剤（液剤） （80、99.5%）劇</p> <p>(1) 注入前の耕起 砂土、砂壤土などの軽しょう土では一般に耕起の必要はないが、重粘土などの土の固いところでは耕起、砕土、整地後注入する。</p> <p>(2) 注入時の条件 1) 原則として10℃以上で行う。なお、地温15℃以上の場合は効果が高い。 又、早春期でも注入後ガス抜きせずに1～2か月放置すれば効果が高い。 2) 土壤の過乾、過湿は効果が劣る。 土壤を手で握り、放すと割目ができる程度とする。</p> <p>(3) 注入方法 1) 動力消毒機による場合は、巾30cm深さ15cmを基準にして、できるだけ均一に注入する。 2) 手動消毒機による場合は30cm間隔千鳥に、1穴当たりの所定量を注入する。使用量は剤、作物、病害虫により異なるので、必ず確認する。 注入深さは15cmを基準とするが、作物により異なる場合があるので、必ず確認する。</p> <p>(4) 被覆 ガスもれを防ぎ殺菌効果を高めるためポリエチレンフィルムやビニールで被覆する。消毒時間は高温時は5日内外、普通は7日間、冬期低温時は10日以上とする。</p> <p>(5) ガス抜き 土を切り返してガス抜きを行う。 高温時は2～3回、冬期や土が多湿の場合10日内外にわたって数回行う。マルチ畦内処理の場合、被覆期間を経過した後に、マルチに植穴をあけガス抜きを行う。本処理法では土の切り返しができないのでガス抜きの期間を十分にとる。ガス抜きの終了は、土にガス臭がないかを確かめてからは種又は植付を行う。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. クロルピクリンくん蒸剤は人家の近くでは使用せず、取り扱い中こぼさないように注意し、作業者は必ず消毒マスクを着用する。一度に広範囲に使用することのないよう、計画的に実施する。 2. 人畜、植物に有害であるので、処理後ガスが流れないように被覆には特に注意する。 3. クロルピクリンくん蒸剤予定地周辺に、本剤に弱い作物（サンスベリア、イチゴなど）があるときは注意する。 4. クロルピクリンの水に対する比重は1.656で、1kgは630mlである。 5. クロルピクリンくん蒸剤は金属腐食性が強いので消毒機は使用後灯油などでよく洗浄しておく。 6. クロルピクリンくん蒸剤で消毒する前後10日以内に、石灰、石灰窒素など、石灰質肥料を施すと作物が生育障害を起こすことがあるので、これらの施用はガス臭がなくなってから行う。 7. 全面処理が望ましいが、極端に作付間隔の広い作物、生育期間の短い作物では畦、植穴処理でもよい。 8. 有機質が多い土壤では効果が低下するので、堆肥などは消毒後に施用する。 9. 床土の消毒に当たっては、土の厚さを30cmとして適宜の巾、長さで積み、本ぼに準じて消毒する。 10. 高温時はガスの発散が早いので処理後ただちに被覆する。 11. クロルピクリンのくん蒸後、ポリエチレンフィルムで被覆しても若干のガスもれがあるので注意する。 12. カーバム剤（NCS）およびカーバムナトリウム剤（キルパー）とは激しく反応し危険であるので混合もしくは近接して使用しないこと。 13. クロルピクリンくん蒸剤には次のものがある。 ドクロール（80%） ドジョウピクリン（80%） クロピク80（80%） クロールピクリン（99.5%）

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>2. クロピクフロー 劇</p> <p>成分：クロルピクリン80.0% (従来からあるクロルピクリンを乳剤化したもの)</p> <p>灌水チューブを利用し、その中に水と混ぜた本剤を流し込むことによって土壤消毒が出来るので省力的である。また、被覆後に薬剤処理するので、クロピクの刺激臭を受けにくく安全性も高い。</p> <p>使用方法：耕起整地後、灌水チューブを設置し、その上からポリエチレン等で被覆する。その後、液肥混合器等を使用し本剤を処理用の水に混入させ、灌水チューブを通して処理する。</p> <p>また、トマトまたはミニトマトの収穫終了後に、コナジラミ類の蔓延防止や古株の枯死を目的として、本剤を使用する方法が適用拡大されている。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 灌水チューブから水が均一に出るように水压を的確に調節してから、薬剤を処理する。 薬剤が灌水チューブに残らないようするため、処理の最後に水を通し、灌水チューブの先端から透明な水が出るのを確認する。 高設栽培等架台上の培地に使用する場合は、薬剤がベッドの下部から散逸しないように、ポリエチレン、ビニール等で施設床面まで被覆する。また薬剤を処理する際に、被覆資材を伝わって栽培槽から漏出しないように注意する。 コナジラミ類の蔓延防止及びトマト、ミニトマトの古株枯死を目的に本剤を使用する場合は、後作の作物が指定されている。ラベルに記載された作物名のみで使用する。
<p>3. クロルピクリン錠剤 劇</p> <p>成分：クロルピクリン70.0%</p> <p>下記以外の注意事項・使用方法等はクロルピクリンくん蒸剤（液剤）に準ずる。</p> <p>本剤はクロルピクリンを特殊な方法で固形化した大型タイプの錠剤で、1錠ごとにガス不透過性・水溶性のフィルムにより真空包装されている。製品には手作業に適したバラタイプのもと、機械処理に適したロールタイプとがあり、ロールタイプについては専用の処理機器も市販されている。</p> <p>使用方法：等間隔で埋め込むか地表に並べる方法と、所定量を地表にばらまいた後に耕耘する方法がある。いずれの場合でも、すみやかに被覆する。</p> <p>本剤の特徴は、処理時にほとんど催涙や刺激臭を受けずに使用できる点にある。このため、住宅近隣地や施設ハウスでの使用も容易である。</p> <p>内包装のまま処理する。設置後3～6時間で水溶性フィルムが溶解しガスの拡散が始まる。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 外装の開封は屋外で行い、密閉された場所では行わないこと。 錠剤は水溶性フィルムで包装（内装）されているので、濡れた手や素手で扱わない。また、包装をあけたら可能な限り使い切る。 高設栽培等架台上の培地に使用する場合は、薬剤がベッドの下部から散逸しないように、ポリエチレン、ビニール等で施設床面まで被覆する。処理後10日以上経過してから植付を行い、また薬剤がベッドの発泡スチロールに直接触れないように注意する。
<p>4. クロルピクリンテープ状製剤</p> <p>下記以外の注意事項・使用方法等はクロルピクリンくん蒸剤（液剤）に準ずる。</p> <p>錠剤と同様に、処理時に催涙や刺激臭をほとんど受けずに使用できる点にある。このため、住宅近隣地や施設ハウスでの使用も容易である。また、処理器具が不要である。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 外装の開封は屋外で行い、密閉された場所では行わない。 薬剤は水溶性フィルムで包装（内装）されているので、濡れた手や素手で扱わない。開封後は使い切る。

土 壤 消 毒

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>成分を包む水溶性フィルムは、処理後30～60時間後から徐々に溶け始め、ガスが拡散する。液剤に比して1～2日間遅効性である。しかし、ガスの拡散は深さ45～50cmまで到達し、液剤より拡散範囲が広い。</p> <p>使用方法：ほ場を耕耘整地後、90cm間隔に深さ15cmの溝を掘り、本剤を1本施用し、直ちに埋め戻し、被覆を行う。</p> <p>・クロピクテープ（55%） 劇</p> <p>クロルピクリン原体を水溶性の粉末にしみ込ませた後、水溶性フィルムで包んだ製剤である。</p>	
<p>5. ソイリーン</p> <p>〔クロルピクリン 41.5%〕 劇 〔D-D 54.5%〕</p> <p>使用法はクロルピクリンくん蒸剤に準じて行う。</p>	<p>1. クロルピクリンとD-Dを混合することによりクロルピクリンの刺激臭が低減されている。</p> <p>2. 1回の処理でセンチュウ類及び土壌病原菌に効果があり、省力化が期待できる。</p>
<p>6. ダブルストッパー</p> <p>〔クロルピクリン 35%〕 劇 〔D-D 60%〕</p> <p>使用法はクロルピクリンくん蒸剤に準じて行う。</p>	<p>1. クロルピクリンとD-Dを混合することによりクロルピクリンの刺激臭が低減されている。</p> <p>2. 1回の処理でセンチュウ類及び土壌病原菌に効果があり、省力化が期待できる。</p>

(2) **ディ・トラベックス油剤** 〔1.3-ジクロロプロペン 40%〕 劇
〔メチルイソチオシアネート 20%〕

トラベックスサイド油剤 (メチルイソチオシアネート 20%) 劇

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 注入前の耕起</p> <p>ガスが均一に広がるように畑を耕起・整地し、土の塊を砕いておく。耕土の浅い畑は深耕し、重粘土質の畑は膨軟な土壌にしてから注入する。</p> <p>2. 注入時の条件</p> <p>地温15℃以上の時に使用するのが原則であるが、やむを得ず15℃以下のときに使用する場合は、ガス抜きまでの期間を長く（14日以上）する。</p>	<p>1. 作業中は、小児や家畜、家禽を近よらせないようにする。また、住宅付近の使用は注意する。</p> <p>2. 使用するときは風向きを考慮し、あまり長時間ガスを吸入しないようにし、目や口に入らぬよう注意する。作業後は顔手足など石けん水でよく洗い、うがいをする。</p> <p>3. 誤って手や足に薬液がついた場合は、乾いた布でよく拭き、多量の水もしくは石けん水でよく洗う。</p>

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>3. 注入方法 30cm間隔、千鳥状深さ12～15cmに、所定量を注入し、直ちに穴をふさぐ。</p> <p>4. 被 覆 注入して穴をふさいだ後、地表面を水封（5～10$\frac{kg}{m^2}$）するか、ポリエチレンで被覆する。</p> <p>5. ガス抜き 処理後7～14日してからクワ、耕うん機などで切返し、さらにそのまま放置してガスの抜けたことを十分に確かめてからは種又は植付けをする。</p>	<p>4. 衣服などについては直ちに洗たくし、臭気が抜けるまで身につけないようにし、ゴム手袋や長ぐつなどゴム製品は腐食性が大きいので、薬液がかからないように注意する。</p> <p>5. 使用時には火気に十分注意する。</p> <p>6. 定められた使用方法では魚介類への影響が少ないが、本剤そのものは魚毒性があるので、残った薬剤や洗浄液などの処理は、魚介類に害を及ぼさないよう処理する。</p> <p>7. アルカリ性肥料特に石灰などを施肥するときは、十分にガス抜きをしてから行う。</p> <p>8. 作物の生育中には使用しない。</p>

(3) **ダゾメット粉粒剤**

バスアミド微粒剤（ダゾメット98%）	劇
ガスタード微粒剤（ダゾメット98%）	劇

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 施用前の耕起 砕土はていねいに行う。土の固まりが多いと有効なガスが抜けて効果が不十分となる。 植物の残りかす等を取り除く。</p> <p>2. 均一散布 散粒機又は手（手袋着用）で均一に散布する。</p> <p>3. 使用量 作物・対象病害虫により異なるので、必ず確認し、所定量を守る。</p> <p>4. ロータリーで混和 土壌病原菌は土の深いところまで生存しているので、15～25cmの深さまで十分に混和する。</p> <p>5. 散 水 本剤は土壌水分により分解して有効なガスを発生するので、水分が不足すると分解が遅れて効果不足や薬害の原因になる。従って、施用、土壌混和後、土がよく湿るように十分に散水する。</p> <p>6. 被 覆 有効なガスが抜けないように混和、散水後必ず表土をポリエチレンフィルムやビニール等で被覆する。</p> <p>7. ガス抜き（最低2回） 散布後7～14日後被覆を除去して、少なくとも2回以上の耕起によるガス抜きを行う。</p>	<p>1. 地温10℃以下の低温期には処理期間を30日程度にすることで高温時に近い効果が得られる。</p> <p>2. 堆肥（完熟肥料を使用する）や石灰資材は処理の1週間以上前に施用し、土になじませておく。化成肥料はガス抜き終了後に施用する。同時に施用するときには効果低減を避けるためアンモニア態窒素を含まないものを用いる。</p> <p>3. 散布時はマスク・手袋長袖の作業衣などを着用して、直接皮膚にふれないようにする。</p> <p>4. 作業後は顔・手足等をよく洗い作業衣も洗う。目に入った場合は、直ちに洗い流す。特異体質でかぶれやすい人は作業に従事しない。</p> <p>5. 施設内で散布する時やガス抜き作業の時は必ず窓を開け通風をよくする。また散布後からガス抜きまでの間は施設内に入らない。</p> <p>6. 作物に直接かかると薬害を生じるので注意する。施設内に作物がある時は使用しない。</p> <p>7. 苗は必ず無病苗を使用する。</p>

土 壤 消 毒

(4) N C S (カーバム・・・50%)

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 使用方法 以下に主な処理方法を記載する。</p> <p>(1) 注入処理 耕起整地後30cm間隔の千鳥状に深さ15cmの穴をあけて薬液を注入し、ビニール等で7～10日間被覆する。 7～10日間被覆した後、ビニールを除去し、1～2日おきに2～3回耕起して7～10日間でガス抜きを行う。ガス抜き後14～20日後には種又は定植する。</p> <p>(2) 散布全面処理 原液を水で希釈して、土壌全面に均一に散布し直ちに土壌混和して、ビニール等で7～10日間被覆した後ガス抜きを行い、ガス抜き7～10日後に植付をする。</p> <p>(3) 散布全面処理無被覆 原液を水で希釈して、土壌全面に均一に散布し直ちに土壌混和をして、7～10日後にガス抜きを行い、ガス抜き7～10日後には種又は植付をする。</p> <p>(4) 灌水チューブ法 予め灌水チューブを設置し、ビニール等で被覆する。原液を水と共に灌水注入して、7～10日間被覆した後ビニールを除去しガス抜きを行い、ガス抜き7～10日後に植付又はは種する。</p>	<p>1. 土壌水分が多い時の使用は避ける。</p> <p>2. N C Sはクロルピクリンと激しく反応するので、クロルピクリンの入っている注入器に追加注入してはならない。クロルピクリン使用の注入器は灯油などでよく洗ってから使用する。</p> <p>3. N C Sが皮膚に付着したら作業を中止して直ちに水洗いする。</p> <p>4. 使用法は作物、適用病害虫によって異なるので、使用法をよく確認してから行う。</p> <p>5. 地温の低い時期には、あらかじめビニール、ポリフィルムなどでマルチして地温を上げてから使用する。</p>

(5) キルパー (カーバムナトリウム塩液剤・・・30%)

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 使用方法 以下に主な処理方法を記載する。処理を簡便に行うための専用注入機も販売されている。</p> <p>(1) 散布混和 所定量の薬液を水で3倍程度に希釈して土壌表面に散布し、直ちに混和し被覆する。</p>	<p>1. 土壌水分が多い時の使用は避ける。</p> <p>2. 粘土質土壌や大きな土塊が残っている場合は、効果が劣るので耕起整地は丁寧に行う。</p> <p>3. ガス抜きが不十分だと薬害を生じる恐れがあるので注意する。</p> <p>4. 本剤使用後の器具の金属部分は腐食される場合があるので、十分水洗する。</p>

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>(2) 希釈散布/かん水 土壤表面にかん水チューブまたは点滴チューブを設置し、被覆資材で被覆後に50～100倍に希釈した薬液をかん水または散布する。</p> <p>(3) 注入処理 耕起整地後、20cm間隔以下で深さ約15cmの穴をあけ所定量の薬液を注入し、直ちに被覆または覆土・鎮圧する。</p> <p>3. ガス抜きはは種又は定植の7～10日前に丁寧に行う。</p>	<p>5. キルパーはクロルピクリンと激しく反応するので、クロルピクリンの入っている注入器に追加注入してはならない。クロルピクリン使用の注入器は灯油などでよく洗ってから使用する。</p> <p>6. 使用方法は作物、適用病害虫によって異なるので、使用方法をよく確認してから行う。</p> <p>7. 地温の低い時期にはあらかじめ、ビニール、ポリフィルムなどでマルチして地温を上げてから使用する。</p>

2 殺線虫等を対象とした消毒法（1年生作物）

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. D-D（97%）劇 テロン（97%）劇</p> <p>(1) 処理時の条件 地温は10℃以上がよいが冬期でも使用できる。土壤水分は過湿、過乾を避ける。</p> <p>(2) 施用前の耕起 砂土、火山灰土などの軽しょう土では一般に耕起の必要はないが、重粘土や土の固いところでは耕起、砕土、整地後注入する。</p> <p>(3) 使用方法 1) 全面処理 耕起整地後、縦横30cm間隔の碁盤の目に切り、千鳥状に深さ15～20cmに所定量の薬液を注入し、直ちに覆土鎮圧する。 2) 作条処理 は種又は植付前に、あらかじめ予定された溝に、30cm間隔に所定量の薬液を注入し、直ちに覆土鎮圧する。 使用方法、使用時期、希釈倍数及び使用量は作物、病害虫により異なるので、必ず確認し、所定の方法で施用する。</p>	<p>1. D-D及びその混合剤は皮膚を刺激し、炎症をおこしやすいので、直接皮膚にふれた場合は石けんでよく洗い落とす。</p> <p>2. D-D及びその混合剤は金属腐食性があるので消毒機の使用後は灯油などで洗浄する。</p> <p>3. 薬剤による土壤消毒は作付前に行う。</p> <p>4. 消毒後のほ場には線虫寄生苗を持ち込まない。苗床はできるだけ消毒をする。</p> <p>5. 消毒は農閑期や休閑期に行ったり、耕種的防除を組み合わせるなど計画的に行う。薬剤は特性を考えて選び、特に薬害には注意する。</p> <p>6. その他土壤病害との同時防除剤として次のものがあり、適用の有無を確かめて使用することができる。</p> <p style="text-align: center;">クロルピクリンくん蒸剤(80～99.5%) 劇</p> <p>[クロールピクリン、ドロクロール ドジョウピクリンなど</p> <p style="text-align: center;">ディ・トラベックス油剤 劇</p> <p>[1,3-ジクロロプロペン 40% メチルイソシアネート 20%]</p> <p style="text-align: center;">トラベックスサイド油剤(20%) 劇</p>

土 壤 消 毒

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>(4) 被覆及びガス抜き 処理後はローラー及び足で鎮圧し、ポリエチレンフィルム等で被覆する。 ガス抜きから作付けまでの期間は次のとおりである。 夏期 5～7日 冬期 7～20日</p>	<p>ダゾメット粉粒剤</p> <p>〔 バスアミド微粒剤 (98%) 劇 ガスタード微粒剤 (98%) 劇</p> <p>NCS (50%) ソイリーン</p> <p>〔 カルビクリン 41.5% D-D 54.5% 〕</p> <p>7. 冬期の使用は薬害を出さないようガス抜きを十分行う。特にハウスやマルチ栽培では注意する。 8. 春～夏作のためD-Dで秋から冬にかけて処理(休閑畑)しておくこともよい。 9. 軽しょう土では高温乾燥時の耕起は効果を下げる。また低温時の無耕起はガスが抜けにくくなる。 10. 動力による場合は注入むらを少なくするため、整地を十分にしたりサツマイモのつるなどの残りを取り除く。また、鎮圧が不十分になりやすいので注意する。 11. 低温時にはやや浅めに処理すると薬害をなくし、ガス抜き期間が短縮できる。高温時には処理後2～3日で効果が上がる場合がある。 12. 処理期間、ガス抜き期間は土質、土壤水分、作物の種類により異なる。 13. 過湿はガスの拡散を悪くする。 14. 低温時には耕起を繰り返してガス抜きの期間を短縮する。</p>
<p>2. キルパー (カーバムナトリウム塩30%)</p> <p>(1) 使用時期・回数 は種又は定植の10又は15～24日前まで1回。</p> <p>(2) 使用方法 作物、病害虫により使用方法、処理量は異なるため、必ず確認後処理する。以下に主な処理方法を記載する。</p> <p>ア 散布混和 所定量の薬液を水で3倍程度に希釈して土壤表面に散布し、直ちに混和し被覆する。</p>	<p>1. 降雨直後や土壤水分が多すぎる場合には、ガス化効率が悪くなるので使用を避けること。 2. 粘土質土壤や大きな土塊が残っている場合は、効果が劣るので耕起整地は丁寧に行うこと。 3. 食用作物に使用する場合、薬液を注入し7～10日後に耕起によりガス抜きを行い、さらに7～10日経過してからは種又は定植をすること。 4. ガス抜きが不十分だと薬害を生じる恐れがあるので注意すること。</p>

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>イ 希釈散布/かん水 土壤表面にかん水チューブまたは点滴チューブを設置し、被覆資材で被覆後に50～100倍に希釈した薬液をかん水または散布する。</p> <p>ウ 注入 耕起整地後、20cm間隔以下で深さ約15cmの穴をあけ所定量の薬液を注入し、直ちに被覆または覆土・鎮圧する。</p>	<p>5. 本剤使用後の器具の金属部分は腐食される場合があるので十分水洗すること。</p> <p>6. クロルピクリンとは化学反応を起こし発熱するので、クロルピクリン使用後の器具は灯油等によく洗ってから本剤を使用すること。また、本剤が器具に残っているとところにクロルピクリンを加えることのないよう注意すること。</p>

(参考) 殺線虫等を対象とした、土壤に処理する薬剤の使用方法

使 用 方 法	注 意 事 項
<p>1. ネマトリンエース粒剤（ホスチアゼート1.5%） 全面に土壤混和する方法、植え溝に土壤混和する方法などがある。</p>	<p>1. ごぼう、いちじく、らっきょう以外の作物に使用する場合は、所定量の薬剤を圃場全面に均一に散布し、土壤中に均等に分布するようによく混和する。</p> <p>2. いちじくに使用する場合は、樹冠下全面に処理し、栽培様式からみて可能であれば土壤混和する。</p> <p>3. 散布が不均一だったり、混和が不十分だったりすると効果不足や薬害を生じることがある。</p> <p>4. 作物によっては、定植時展開葉に軽微な薬害を生じることがあるが、その後の展開葉および生育には特に影響はない。</p> <p>5. 間引き菜、つまみ菜には使用しない。</p> <p>6. いちごの高設栽培等では、全面土壤処理混和が出来ないので使用しない。</p>
<p>2. ラグビーMC粒剤（カズサホス3.0%） は種前、定植前または植付前に圃場全体に均一に散布し、10～20cmの深さに土壤と十分混和する。</p>	<p>1. 使用量に合わせ秤量し、使いきる。</p> <p>2. 散布が不均一であったり混和が不十分であったりする場合には、薬効不足や初期生育の遅延、生育不良等の薬害を生じるおそれがある。</p> <p>3. 一時に広範囲に使用する場合は、散布器具は飛散が少なく、均一に散布できる乗用トラクター装着粒剤施用機を用いる。</p> <p>4. 間引き菜、つまみ菜には使用しない。</p>
<p>3. ネマバスター（ホスチアゼート30.0%） まつに使用する場合は、樹の中心から胸高直径の約2～3倍を半径とする同心円上を処理位置の目安とし、灌注機を使用して所定薬量を1ヶ所2リットル程度土壤灌注する。一度に灌注が困難な場合は、分割して灌注する。</p>	<p>1. 使用量に合わせ薬液を調製し、使いきる。</p> <p>2. まつに使用した場合、土壤条件、まつの根の生育状況によって、効果不足になる場合がある。</p> <p>3. まつに使用する場合は、胸高直径に応じて使用薬量を灌注するが、極端に胸高直径に比べて樹高が低い場合には、薬害を生じることがあるので注意する。</p>

土 壤 消 毒

使 用 方 法	注 意 事 項
	<p>4. 庭園松などは見かけ上、胸高直径に比べ材積量が少ないことから樹体内の薬剤濃度が高くなり、一部の針葉の黄化・褐変を生じることがあるので、灌注量は通常の半量～1/4量を目安とし、材積量を勘案した薬量を灌注する。</p> <p>5. まつに使用する場合、健全に生育していることを確認した後に使用する。特に庭園松などの造形木は樹勢が衰えている場合が多く、慎重に対応する。施工可能と判断されたものについては、施主や所有者の同意に基づき諸注意事項を厳守する。</p> <p>6. まつに使用する場合、移植、植替え間もない時期には使用しない。根が活着していることを確認した後に使用する。</p> <p>7. 樹木類に根部浸漬する場合、幼木や樹高の割に根鉢・根巻きが極端に大きな場合には薬害を生じることがあるので注意する。</p>
<p>4. ガードホープ液剤（ホスチアゼート30.0%）</p> <p>1. 生育期に使用する場合は、所定量を1㎡当り2リットルの割合でジョウロなどを用いて均一に畝全面に土壤灌注する。</p> <p>2. 生育期に使用する場合は、処理後根系への薬剤の移動を促すために、できるだけ早い時期に1㎡当たり5～20リットルの水を灌注する。</p>	<p>1. 使用量に合わせ薬液を調製し、使いきる。</p> <p>2. 処理時に既にネコブが着生している根は回復しないので、被害の初期に使用する。</p>
<p>5. ネマキック粒剤（イミシアホス1.5%）劇 ネマキック液剤（イミシアホス30.0%）劇</p> <p>（粒剤）全面土壤混和で使用する場合は、所定量の薬剤を圃場全面に均一に散布し、土壤中に均等に分布するようによく混和する。</p>	<p>1. ミツバチ及びマルハナバチに対して影響があるので、ミツバチ及びマルハナバチの巣箱及びその周辺にはかからないようにする。 （以下、粒剤）</p> <p>2. 散布が不均一であったり、混和が不十分であったりする場合には、効果不足や薬害を生じるおそれがあるので注意する。</p> <p>3. 土壤が乾燥している場合は、処理後に十分散水する。</p> <p>4. だいこん、にんじんで使用する場合は、低温期には種する作型には使用しない。</p>

3 蒸気消毒による土壌病害虫を対象とした方法

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 対 象 温室、ハウス、苗ほ、畑などの作土。</p> <p>2. 消毒様式</p> <p>(1) 消毒様式 種々の様式があるが、多くは次の方法で行われる。穴あきパイプ法内径5cm内外、噴孔径3mm(穴の総面積はパイプの断面積の50～70%)、パイプの長さ4～14m、並列する場合は隣のパイプとの間隔は深さの1.5倍以内とする。パイプの深さは30cm前後。</p> <p>(2) 作 業 土はなるべく乾燥させ、均一に砕いておく。作土を掘り分け、パイプ又は土管を埋め、土をなるべく高く盛り上げる。その上をビニールで覆い周りに重しをおいて蒸気もれを防ぎ蒸気を送り込む。メロン温室などの量が限られている場合は、木などで枠を組み、土を厚く堆積して消毒する方法が望ましい。</p> <p>(3) 必要蒸気量 ボイラーの機種によって異なるが、土1m³を消毒するには 約100kgの蒸気を要する。200kg/hのボイラー1回の処理土量は2m³以内が適当である。</p> <p>(4) 処理時間と温度 全体が所要温度(80℃以上)に達してから10～15分間処理する。しかし、部分的に温度が上昇しやすいので、よく注意して全体が規定温度に達しているかを温度計で確かめるようにする。 トマト、キュウリ、スイカ、メロンの土壌伝染性ウイルス(TMV、CGMMV)の防除は90℃以上、30分とする。</p> <p>(5) 消毒後の処理 消毒後はできるだけ早く冷却するのが好ましい。消毒後の土に病原菌が侵入すると急速に増殖することがあるので、被覆して環境衛生に注意する。</p>	<p>1. 消毒様式には、その他にキャンバスホース式、スパイクパイプ式、スチーミングプラウ式などがある。 また暖房用ボイラーを利用してベンチの下から蒸気を送り込んで消毒するなど、適宜工夫することもできる。</p> <p>2. 蒸気消毒をすれば土中のアンモニア量が一時的に増すので、多くの場合窒素元肥料を減らす(1～5割)のが安全である。</p>

4 土壌還元消毒法

(1) 有機物を利用した土壌還元作用による土壌消毒

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 対 象 温室、ハウス、苗ほ、畑などの作土。</p>	

土 壤 消 毒

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>2. 消毒様式</p> <p>(1) フスマや米ぬかと言った有機物を 10a 当たり 1 t 散布し、15-20cm の深さに充分耕起する。</p> <p>(2) その後直ちに土を平にならし、充分量の灌水（土壌に充分水分が浸透し、さらにそれ以上浸透できない水によって一時的に湛水状態になるようにする）を行う。水分が浸透していない箇所があると消毒効果は著しく低下する。</p> <p>(3) 水分蒸発の抑制と地温上昇を図る。</p> <p>(4) 灌水が終わったらハウスを密閉し地温を上昇させる。地温が 30℃以上あれば、還元化が行われ、5～7日後に、いわゆる「ドブ臭」（嫌氣的になった証拠）がし始める。この状態になってから 2～3 週間で消毒が終了する。</p> <p>(5) 十分に土壌を耕耘させ酸素を行き渡らせた上で定植を行う。</p>	<p>1. 本法は太陽熱消毒法の 1 種である。</p> <p>太陽熱消毒法は、蒸気消毒や熱水消毒のようにボイラーや燃料が必要ない点に特徴があるが、十分な効果をあげるにはかなり長期間を要する。天候によっては長期間処理しても効果が不十分な場合がある。この弱点を補うために開発されたのが本法であり、土壌中に有機物を大量に投入しこれを嫌氣的に分解させることで有効酸素の量を減らし還元状態にすることで生成する、二価の遷移金属（鉄 Fe²⁺、マンガ Mn²⁺）や有機酸が病原菌を死滅させると考えられている。</p> <p>2. 日平均気温が 20℃を越える時期（密閉するとハウス内地温が 30℃を越える）であれば実施可能である。</p> <p>3. 嫌氣的状態の維持が重要なため、排水の良すぎる圃場では十分な効果が上がらない。</p> <p>4. 分解された有機物由来の窒素がアンモニア体窒素として土壌中に残存し作物生育に影響する。</p> <p>5. 上記以外にもいくつか注意点があるため、本法を行う際には関係機関へ事前に相談するのが望ましい。</p> <p>6. オマラスや糖含有珪藻土など可溶性の糖を含む有機物資材を使用した場合、湛水によりより深い場所の消毒が可能になる。</p>

(2) 糖蜜又は低濃度エタノールを利用した土壌還元作用による深層土壌消毒

消 毒 方 法	注 意 事 項														
<p>1. 対 象 温室、ハウス、苗ほ、畑などの作土。</p> <p>2. 消毒様式</p> <p>(1) 消毒様式 散水用チューブ、透明フィルムを敷設し、糖蜜又は低濃度エタノールを注入する方式</p> <p>(2) 作 業</p> <p>1) 土はなるべく均一に細かく砕き、平らにする。</p> <p>2) 散水用チューブを敷設し、十分かつ均一に散布できることを確認する。</p> <p>3) 0.6～0.8%の糖蜜水溶液又は 1%程度に希釈したエタノールを処理する。</p> <p>4) 速やかに透明フィルムで被覆し、水分蒸発の抑制と地温上昇を図る。</p> <p>5) 2～3 週間被覆後、透明フィルムを取り外す。</p>	<p>1. 低濃度エタノールを用いた方法は、フスマや米ぬかなどを利用した土壌還元消毒と同様の原理である。液を処理して地温を上げることで土壌微生物が活発になり、土壌が還元状態になることで生成する、二価の遷移金属（鉄 Fe²⁺、マンガ Mn²⁺）や有機酸が病原菌を死滅させると考えられている。</p> <p>2. 以下の病害虫で効果が確認されている。</p> <table border="1" data-bbox="831 1727 1401 1989"> <thead> <tr> <th>作物</th> <th>病害虫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ウリ科野菜</td> <td>ホモブシス根腐病</td> </tr> <tr> <td>カーネーション</td> <td>萎凋細菌病</td> </tr> <tr> <td>ホウレンソウ</td> <td>萎凋病</td> </tr> <tr> <td>イチゴ</td> <td>萎黄病、炭疽病</td> </tr> <tr> <td>トマト</td> <td>褐色根腐病、青枯病</td> </tr> <tr> <td>キュウリ</td> <td>ネコブセンチュウ</td> </tr> </tbody> </table>	作物	病害虫	ウリ科野菜	ホモブシス根腐病	カーネーション	萎凋細菌病	ホウレンソウ	萎凋病	イチゴ	萎黄病、炭疽病	トマト	褐色根腐病、青枯病	キュウリ	ネコブセンチュウ
作物	病害虫														
ウリ科野菜	ホモブシス根腐病														
カーネーション	萎凋細菌病														
ホウレンソウ	萎凋病														
イチゴ	萎黄病、炭疽病														
トマト	褐色根腐病、青枯病														
キュウリ	ネコブセンチュウ														

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>(3) 散水液量 100～200L/m²の液量が必要である。小面積の場合は大型タンクでよいが、面積の大きい場合は、液肥混入器や動力噴霧器を用いて用水と糖蜜またはエタノールを混合しながら散布する必要がある。 また、一定期間湿潤状態を維持する必要があるため、フィルムの手を土壌や水枕で押さえるか、畝立てマルチをした土手を作るなどして、水の蒸発や流出を防ぐ。</p> <p>(4) 太陽熱処理 処理後の土壌温度は、深さ 20cm 以下の地温が30℃以上必要で、期間は2～3週間要する。</p> <p>(5) 太陽熱処理後の作業 十分に土壌を耕耘させ酸素を行き渡らせた上で定植を行う。</p>	<p>3. 多量の水を処理するため、過湿条件に弱い作物は栽培に適した土壌水分になってから播種・定植を行う。</p> <p>4. 嫌気的狀態の維持が重要なため、排水の良すぎる圃場では十分な効果が上がらない。</p> <p>5. 糖蜜は粘性が高いため、あらかじめ2倍に希釈して使用する。使用するエタノールは由来や成分が明記してあり、毒性が高い不純物が含まれていないものを使用する。また、エタノール等含量率が60重量%以上の資材は消防法に従って保管する。</p> <p>6. 上記以外にもいくつか注意点があるため、本法を行う際には関係機関へ事前に相談するのが望ましい。</p>

5 熱水消毒による土壌病害虫を対象とした方法

消 毒 方 法	注 意 事 項																				
<p>1. 対 象 温室、ハウス、苗ほ、畑などの作土。</p> <p>2. 消毒様式 (1) 消毒様式 種々の様式があるが、多くは次の方法に大別される。 1) 散水装置をウインチ等で移動させながら熱水を注入する方式 2) 散水用チューブ、またはシートを敷設し、熱水を注入する方式</p> <p>(2) 作 業 1) 土はなるべく乾燥させ、均一に砕いておく。 2) 専用ボイラーをほ場に搬入し、水源との接続等設置作業を行う。 3) 散水用装置（ウインチまたはチューブ、シート等）をほ場内に設置する。 4) 土壌をポリまたはビニール等で被覆する（シート方式の場合は不要）。 5) ボイラー及びウインチを稼働させ、熱水を送り込む。</p> <p>(3) 必要水量 通常100～150t/10aの水量が必要である。</p> <p>(4) 土壌温度 十分な防除効果をあげるためには、地温を50℃以上で数時間持続させることが必要である。このため、注入する熱水の温度は80℃以上が望ましい。</p>	<p>1. 熱水土壌消毒法は以下の土壌病害で効果が確認されている。</p> <table border="1" data-bbox="829 1265 1396 1646"> <thead> <tr> <th>作物</th> <th>病害虫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ホウレンソウ</td> <td>株腐病、立枯病</td> </tr> <tr> <td>トマト</td> <td>半身萎凋病</td> </tr> <tr> <td>セルリー</td> <td>萎黄病</td> </tr> <tr> <td>ピーマン</td> <td>疫病</td> </tr> <tr> <td>スイカ</td> <td>つる割病</td> </tr> <tr> <td>ネギ</td> <td>萎凋病、黒穂病</td> </tr> <tr> <td>キク</td> <td>立枯病</td> </tr> <tr> <td>カーネーション</td> <td>萎凋病</td> </tr> <tr> <td>スイートピー</td> <td>腰折病</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 冬期や地下水位の高いほ場、または降雨直後に実施した場合、地温が十分に上昇せず、防除効果が不安定になる場合があるので注意する。</p>	作物	病害虫	ホウレンソウ	株腐病、立枯病	トマト	半身萎凋病	セルリー	萎黄病	ピーマン	疫病	スイカ	つる割病	ネギ	萎凋病、黒穂病	キク	立枯病	カーネーション	萎凋病	スイートピー	腰折病
作物	病害虫																				
ホウレンソウ	株腐病、立枯病																				
トマト	半身萎凋病																				
セルリー	萎黄病																				
ピーマン	疫病																				
スイカ	つる割病																				
ネギ	萎凋病、黒穂病																				
キク	立枯病																				
カーネーション	萎凋病																				
スイートピー	腰折病																				

土 壤 消 毒

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>(5) 処理時間 10a 当たり 2～3 日の処理日数が必要である。作業には 2 名必要で、10a 当たりの延べ作業時間は 4.2 人/時間である。</p> <p>(6) 消毒後の処理 土壌が乾燥すれば直ちに作業を開始できる。消毒後の土に病原菌が侵入すると急速に増殖することがあるので、定植等栽培開始までの期間はなるべく短くし、作業開始までは被覆を継続し、環境衛生に注意する。</p>	<p>3. 熱水土壤消毒は高温で多量の水を土壌に注入するため、土壌中の肥料分を流亡させる。特に硝酸態窒素の流亡は厚生労働省による地下水の環境基準（硝酸態窒素濃度 10mg/l 未満）を上回る危険性につながる。したがって、日頃から過剰な肥料分が集積しないような施肥管理を心がけるとともに、ECが高いほ場では処理前にクリーニングクロープの作付け等による余剰な肥料分の除去を行う。また、処理後は塩基等が不足する可能性があるため土壌診断を実施し、適正な施肥設計を行う。</p>

6 散水蒸気消毒による土壌病害虫を対象とした方法

消 毒 方 法	注 意 事 項				
<p>1. 対 象 施設内土壌等。</p> <p>2. 消毒様式</p> <p>(1) 消毒様式 従来の蒸気消毒に散水（常温）を組み合わせ、地下深くまで効率的に地温を上昇させ、防除効果をあげる消毒法</p> <p>(2) 作 業</p> <p>1) 耕うんと蒸気ホースの設置 ほ場全体を耕うんし、土壌中の空間を増やし蒸気が浸透しやすくする。土壌水分はやや乾燥している方が、蒸気が土中に浸透する。また、うねを立てると熱が効率的に土壌に伝わる。</p> <p>2) フィルムで覆いをする 塩ビフィルムで土壌全体を被覆する。蒸気が隙間から逃げないように、水枕やチェーンなどでしっかり周囲の押さえをする。</p> <p>3) 蒸気消毒をする 蒸気ホースに蒸気を送り、蒸気消毒する。</p> <p>4) 蒸気消毒後に散水 蒸気消毒終了の目安は、地下 20cm の位置が 50℃程度になったときで、夏期に行った場合は、2～3 時間程度である。 蒸気消毒終了後、あらかじめ設置した散水チューブで 1 m²当たり 50 l 散水する。急速に散水すると温度低下を招くので、2 時間程度かけてゆっくりと散水する。</p>	<p>1. 散水蒸気消毒法は以下の土壌病害で効果が確認されている。</p> <table border="1" data-bbox="831 1070 1401 1189"> <thead> <tr> <th>作物</th> <th>病害虫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トルコギキョウ</td> <td>茎腐病(フザリウム菌) 菌核病、白絹病</td> </tr> </tbody> </table> <p>菌核病、白絹病の菌核に殺菌効果が見られたことから、ほとんどの糸状菌（カビ）に対し効果が期待できる。</p> <p>2. 冬期や地下水位の高いほ場、降雨直後に実施した場合、地温が十分に上昇せず、防除効果が不安定になる場合があるので注意する。</p> <p>3. うね立て後に散水蒸気を行う場合は、元肥は入れずに追肥で施肥する。</p> <p>4. 地下 30cm 以下は温度上昇が不十分で、完全な防除ができない場合もある。特に青枯病のように地下深くに生存する病原菌の殺菌はできない。</p> <p>5. 多量の水を一挙に散水することは、上層部の急激な温度低下を招くので避ける。</p>	作物	病害虫	トルコギキョウ	茎腐病(フザリウム菌) 菌核病、白絹病
作物	病害虫				
トルコギキョウ	茎腐病(フザリウム菌) 菌核病、白絹病				

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>(3) 処理能力 一度に蒸気消毒できる面積は、700kg/hr 相当蒸発量の能力の蒸気消毒機で50～100 m²程度である。</p> <p>(4) 消毒後の処理 蒸気消毒終了後、保温のため被覆フィルムで1～2日間覆ったままにしておき、フィルムをはずした直後に定植できる。</p>	

7 古株枯死または病害虫蔓延防止を目的とした、栽培終了後の土壌消毒法

消 毒 方 法	注 意 事 項
<p>1. 使用薬剤 キルパー（カーバムナトリウム塩液剤・・・30%）</p> <p>2. 適用のある作物 （※詳細は農薬のラベルを確認する。） トマト、ミニトマト、いちご、きゅうり、すいか、メロン、ほうれんそう、さやえんどう、実えんどう、花き類・観葉植物、など</p> <p>3. 使用方法 (1) 収穫後は株を抜かずにそのまま灌水を止め2～3日放置する。 (2) 温室を密閉する。 (3) 薬液処理前に、灌水チューブ等に水だけ流し、末端まで水が均等に流れているか、確認する。 (4) キルパー原液が50～100倍に希釈されるよう調製して流す。 (5) 原液が無くなった缶に水を入れ洗浄し、洗い水も灌水チューブ等に流す。 (6) 処理が終了したら、洗浄のため1～5分程度チューブに水を流す。処理後水洗浄は、次作への薬害を防いだり、金属部分の腐食を防いだりする為に必要である。 (7) メチルイソチオシアネートの気化遅延等防止の為、キルパー処理作業後は絶対に灌水しない。</p> <p>※ 使用方法の特記事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ きゅうり、なすの病害虫蔓延防止目的で灌水処理する場合は、株元被覆はあらかじめ取り除く。 ・ センチュウ防除の場合は、株元被覆をしていた方が効果が安定する。 ・ いちごの高設栽培で処理を行う場合は、いちごの株栽培ベッド全体をビニールで覆う。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 前作の野菜類、花き類・観葉植物の栽培終了後または集積した寄生収穫残渣物に使用する。 2. 処理はできるだけ天気の良い時に実施する。ガス化、吸水が緩慢すぎだと期待した効果が得られない。 3. 気温の低い時期は、水洗浄分を含めて50倍希釈がよい。 4. いちご高設栽培の場合は30倍以下の希釈がよい。 5. 野菜類または花き類・観葉植物などの古株枯死、病害虫蔓延防止目的であらかじめ被覆した内で灌水処理する場合の被覆期間は3日間（25℃以上）～7日間（10℃）を目安とし、その後ハウスを開放する。 6. 本剤使用後の次作物の種または定植は21～28日間以降を目安とし、処理後の天候・気温等により、期間を延長するか、ガス抜き耕起作業を十分行う。 7. ねぎの寄生収穫残渣集積物に散布処理する場合の被覆期間は3日～7日間を目安とする。 8. 薬剤処理前後に被覆または覆土・鎮圧せずに使用する場合は、ビニールハウス等の施設内で行う。 9. 灌水装置を使用して薬剤処理を行う場合は、灌水装置のトラブル防止のため、使用前に灌水装置の点検を行い、灌水チューブの裂け、配管ジョイントの抜け、薬剤注入器（液肥混入器）の不具合などが無いことを十分に確認する。